

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of: Chang

Group Art Unit: Unassigned

Serial No.: Unassigned

Examiner: Unassigned

Filed: February 26, 2004

Docket No. 250806-1320

For: **Transflective Liquid Crystal Display Device And Fabrication Method Thereof**

**CLAIM OF PRIORITY TO AND**  
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF REPUBLIC OF CHINA APPLICATION**  
**PURSUANT TO 35 U.S.C. §119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

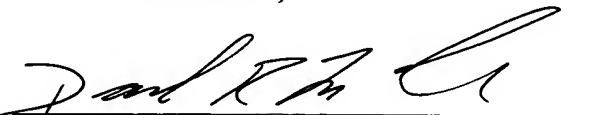
Sir:

In regard to the above-identified pending patent application and in accordance with 35 U.S.C. §119, Applicant hereby claims priority to and the benefit of the filing date of Republic of China patent application entitled, "Transflective Liquid Crystal Display Device And Fabrication Method Thereof", filed May 12, 2003, and assigned serial number 92112785. Further pursuant to 35 U.S.C. §119, enclosed is a certified copy of the Republic of China patent application

Respectfully Submitted,

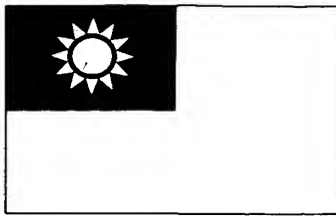
**THOMAS, KAYDEN, HORSTEMEYER  
& RISLEY, L.L.P.**

By:



**Daniel R. McClure, Reg. No. 38,962**

100 Galleria Parkway, Suite 1750  
Atlanta, Georgia 30339  
770-933-9500



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2003 年 05 月 12 日  
Application Date

申 請 案 號：092112785  
Application No.

申 請 人：瀚宇彩晶股份有限公司  
Applicant(s)

局 長  
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 7 月 10 日  
Issue Date

發文字號：09220696560  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置及其製造方法
	英 文	Transflective LCD with single cell gap and the fabrication method thereof
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 張靜潮
	姓 名 (英文)	1. Ching -Chao Chang
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市溫州街16巷9-1號3樓
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 瀚宇彩晶股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. HannStar Display Corporation.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 台北市民生東路三段115號5樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 焦佑麒
	代表人 (英文)	1. Yu-Chi Chiao



0611\_9879twf(n1):A03011:Jacky.ptd

四、中文發明摘要 (發明名稱：具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置及其製造方法)

一種具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置。複數個第一與第二畫素電極，第一畫素電極位於反射區中，而第二畫素電極位於穿透區中。複數個第一與第二共通電極，第一共通電極位於反射區中，而第二共通電極位於穿透區中。該等第一共通電極之間具有一第一配向控制窗，該第一配向控制窗的位置係相對於該等第一畫素電極。該等第二共通電極之間具有一第二配向控制窗，該第二配向控制窗的位置係相對於該等第二畫素電極。該第一配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{rc}$ ，該第二配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{tc}$ ，而 $S_{rc} < S_{tc}$ 。

伍、(一)、本案代表圖為：第4圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

301~ 反射區；

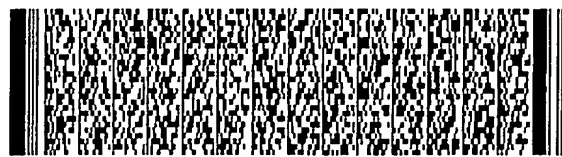
302~ 穿透區；

350~ 透明平坦層；

360~ 彩色濾光層；

六、英文發明摘要 (發明名稱：Transflective LCD with single cell gap and the fabrication method thereof)

A transflective LCD with single cell gap is provided. First pixel electrodes are formed in the reflection section, and second pixel electrodes are formed in the transmission section. First common electrodes are formed in the reflection section, and second common electrodes are formed in the transmission section. There is a first orientation control window is disposed



四、中文發明摘要 (發明名稱：具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置及其製造方法)

372~ 第一畫素電極；

378、396~ 配向膜；

381~ 液晶分子；

394~ 第二共通電極；

410~ 第一配向控制窗；

430~ 第一開口；

374~ 第二畫素電極；

380~ 液晶層；

392~ 第一共通電極；

400~ 上基底；

420~ 第二配向控制窗；

440~ 第二開口。

六、英文發明摘要 (發明名稱：Transflective LCD with single cell gap and the fabrication method thereof)

between the first common electrodes, and there is a second orientation control window is disposed between the second common electrodes. The width of the first orientation control window is smaller than that of the second orientation control window.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 發明所屬之技術領域

本發明係有關於一種垂直配列的半穿透式液晶顯示器 (vertically aligned transflective LCD, VA type transflective LCD) 裝置及其製造方法，且特別是有關於一種可以提升穿透模式與反射模式的亮度(或光效率)且又具有單一夾厚(single cell gap)之半穿透式液晶顯示器裝置。

### 先前技術

反射式液晶顯示器(reflective liquid crystal display, RLCD)可分為「全反射式」與「半穿透式」兩大類。全反射式LCD不用背光源，利用附在LCD面板上的反射層來反射外部光線，好處是極為省電，但是缺點是在較暗的場合看不到顯示螢幕內容且對比度較差，因此一般會用前光源作為輔助光源。而半穿透式LCD是當外部光線足夠時就用外部光源，不足時可點亮背光源，是兼具省電以及具輔助光線的方式，因此是許多手機、個人數位助理(PDA)的優先選擇。

請參閱第1圖，第1圖係顯示典型(typical)半穿透式LCD裝置之分解示意圖。

典型半穿透式LCD裝置包括互相對向之一上基底10和一下基底20，以及夾在上下基底之間的一液晶層50。該上基底10通常稱為彩色濾光片基底(color filter substrate)10，該下基底20通常稱為陣列基底(array



## 五、發明說明 (2)

substrate)20。在該上基底10上，形成有一黑色矩陣(black matrix)12以及包含紅色(R)區、綠色(G)區與藍色(B)區的一彩色濾光片14。更者，一共通電極16形成於該黑色矩陣12以及該彩色濾光片14上。

在該下基底20上，薄膜電晶體(thin film transistor, TFT)"T"係當作是開關元件，而以相對於該彩色濾光片14的陣列(array matrix)型式形成於下基底20上。另外，互相交叉之閘極線26與資料線28定義出複數個畫素區(pixel area)"P"，而每一畫素區P中的畫素電極22具有一透明部分22a(例如是由銦錫氧化物(ITO)膜構成)與一不透明部分22b(例如是Al膜)。

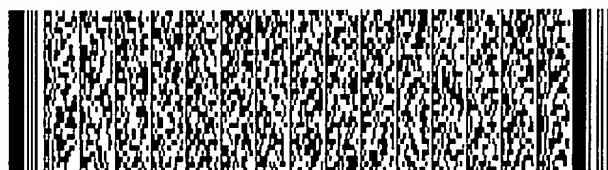
更者，請參閱第2圖，第2圖係顯示習知半穿透式LCD裝置之一例的剖面示意圖，用以說明習知半穿透式LCD裝置的操作模式。

習知半穿透式LCD之裝置，包括有：

具有薄膜電晶體陣列(未圖示)之一下基底200，其上具有一鈍化層210；

一畫素電極(pixel electrode)220，位於該鈍化層210上，該畫素電極220具有不透明部分(opaque portion)222與透明部分(transparent portion)224，其中該不透明部分222例如是鋁層，而該透明部分224例如是銦錫氧化物(ITO)層，還有該不透明部分222與透明部分224具有一落差(drop)；

一上基底260，對向於該下基底200；





### 五、發明說明 (3)

一彩色濾光片250，位於上基底260之內側表面上；

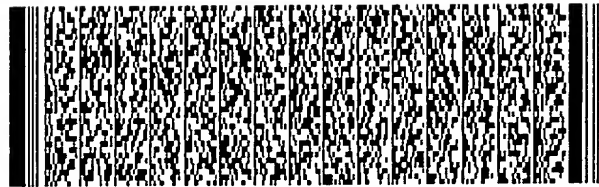
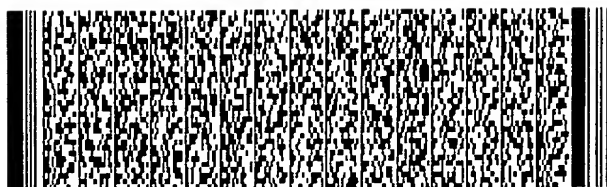
一共通電極240，位於該彩色濾光片250上；

一液晶層230，夾於下基底200與上基底260之間，第2圖中的該液晶層230係單一間距(single cell gap)，而該液晶層230中的液晶材料通常是扭轉向列型(TN type)液晶。

上述習知半穿透式LCD在使用時，外部光(ambient light，即反射光)270係經由該不透明部分222而反射，而背光(backlight，即穿透光)280係直接穿透該透明部分224。

Clerc的美國專利第513647號有提出一種垂直配列的液晶顯示器(vertically aligned LCD)，其特徵係在ITO電極上製作狹縫圖案(slits pattern)，並配合使用負介電值異方向性(negative dielectric anisotropy)的液晶分子。之後，該專利的觀念被應用於提升LCD廣視角之手段，其特點為使用相隔相同距離的複數個狹縫圖案，並配合使用負介電值異方向性的液晶分子。

然而，上述習知之電極間具有狹縫圖案的技術，目前尚未應用於半穿透式LCD中。而且，本案發明人發現當上述習知技術應用於半穿透式LCD時，若穿透區與反射區內的電極排列疏密相同的話，會造成穿透模式與反射模式之亮度差頗大(即：無法讓穿透模式與反射模式皆有最大之光效率)，然而這問題的解決方法在習知技術中尚未揭示或教導。



## 五、發明說明 (4)

### 發明內容

有鑑於此，本發明之一目的，在於提供一種半穿透式液晶顯示器裝置。

本發明之另一目的，在於提供一種穿透模式與反射模式皆有最大光效率且又具有單一夾厚(single cell gap)的半穿透式液晶顯示器裝置。

本發明之又另一目的，在於提供一種利用形成不同厚度之整合性彩色濾光片(integrated color filter, ICF)於陣列基底上之製程(即：COA製程)，而使得反射模式與穿透模式下的色彩飽和度相近。

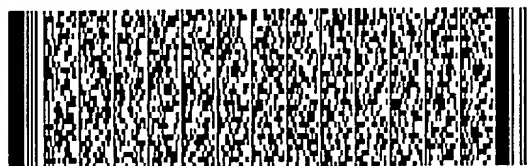
為達上述目的，本發明提供一種具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，具有一反射區與一穿透區，該半穿透式液晶顯示器裝置包括：

一第一基底與一第二基底，該第二基底係對向於該第一基底；

複數個第一畫素電極與複數個第二畫素電極，位於該第一基底上，其中該等第一畫素電極係位於反射區中，而該等第二畫素電極係位於穿透區中；

複數個第一共通電極與複數個第二共通電極，位於該第二基底的內側表面上，其中該等第一共通電極係位於反射區中，而該等第二共通電極係位於穿透區中；

一垂直配向(vertically aligned)的液晶層，位於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層的配向係由共



## 五、發明說明 (5)

通電極與畫素電極之間的電場所控制；

該等第一共通電極之間具有一第一配向控制窗，該第一配向控制窗的位置係相對於該等第一畫素電極，其中該第一配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；以及

該等第二共通電極之間具有一第二配向控制窗，該第二配向控制窗的位置係相對於該等第二畫素電極，其中該第二配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；

其中，該第一配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{rc}$ ，該第二配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{tc}$ ，而 $S_{rc} < S_{tc}$ 。

本發明亦提供一種具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置的製造方法，該半穿透式液晶顯示器裝置具有一反射區與一穿透區，該製造方法包括下列步驟：

提供一第一基底與一第二基底，其中該第二基底係對向於該第一基底；

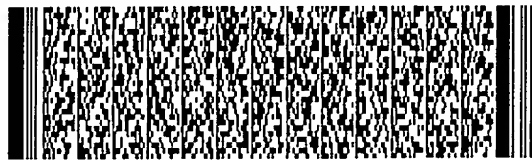
形成一反射層於位在反射區的該第一基底上；

形成一透明平坦層或彩色濾光層於該反射層與該第一基底上；

形成複數個第一畫素電極與複數個第二畫素電極於該第一基底上，其中該等第一畫素電極係位於反射區中，而該等第二畫素電極係位於穿透區中；

形成複數個第一共通電極與複數個第二共通電極於該第二基底內側表面上，其中該等第一共通電極係位於反射區中，而該等第二共通電極係位於穿透區中；以及

將液晶材料填入該第一基底與該第二基底之間，而形



## 五、發明說明 (6)

成一垂直配向的液晶層，其中該液晶層的配向係由共通電極與畫素電極之間的電場所控制；

其中，該等第一共通電極之間具有一第一配向控制窗，該第一配向控制窗的位置係相對於該等第一畫素電極，其中該第一配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；

其中，該等第二共通電極之間具有一第二配向控制窗，該第二配向控制窗的位置係相對於該等第二畫素電極，其中該第二配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；

其中，該第一配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{rc}$ ，該第二配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{tc}$ ，而 $S_{rc} < S_{tc}$ 。

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

### 實施方式：

請參閱第3圖，係說明本發明之具有單一夾厚(single cell gap)的半穿透式LCD裝置。這裡要特別說明的是，第3圖係顯示對應一畫素區的部分剖面示意圖，亦即實際上的半穿透式LCD裝置包含有為數眾多的畫素區。

首先，請參閱第3圖，提供當作是下基底(lower substrate)的一第一基底300，該第一基底300具有一反射區(reflection section)301與一穿透區(transmission



#### 五、發明說明 (7)

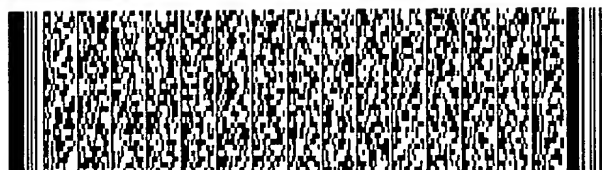
section)302。該第一基底300例如是一耐熱玻璃基板。

接著，請參閱第3圖，形成一畫素驅動元件陣列於該第一基底300上。該畫素驅動元件陣列例如是一薄膜電晶體陣列(TFT array)。薄膜電晶體310包含一閘極312、一閘極絕緣層314、一半導體層316、一源極318與一汲極320。

請參閱第3圖，形成一絕緣層(insulating layer)330於該第一基底300上方，並覆蓋該畫素驅動陣列。該絕緣層330的形成方法例如是：先塗佈一光敏感樹脂層(photosensitive resin layer)於該第一基底300上，然後經由使用一光罩的UV光微影程序，再經過部分顯影(partial develop)與加熱(curing)程序而形成該絕緣層330。其中位於反射區301的該絕緣層330表面可以是平坦或不平坦的表面，但最好是不平坦的表面。其中位於穿透區302的該絕緣層330表面是平坦的表面，而且位於反射區301的該絕緣層330表面係高於位於穿透區302的該絕緣層330表面。

之後，經由沉積與蝕刻製程，形成一反射層340於位在反射區301中的該絕緣層330上。該反射層340例如是鋁層或銀層。

接著，請參閱第3圖，形成一透明平坦層(或稱：鈍化層)350或彩色濾光層(color filter layer)360於該反射層340與該絕緣層330上。該透明平坦層350例如是 $\text{SiO}_2$ 層、旋塗適玻璃(SOG)層等等。而該彩色濾光層360例如是以顏



#### 五、發明說明 (8)

料分散法(pigment dispersion method)、噴墨法(inkjet method)等等方式將例如具有紅色區(R)、綠色區(G)以及藍色區(B)之彩色濾光層360形成於該反射層340與該絕緣層330上。這裡要特別說明的是，由於位在反射區301的彩色濾光層360厚度小於位在穿透區302的彩色濾光層360厚度，因此本發明能夠使得外部光(ambient light)經過位在反射區301的該彩色濾光層360的路徑距離，近似於背光(backlight)經過位在穿透區302的該彩色濾光層360的路徑距離，所以本發明的半穿透式LCD裝置，在反射模式與穿透模式下的色彩飽和度是非常相近的。以下為說明方便，本實施例之說明係以彩色濾光層360為例。

其次，請參閱第3圖，形成複數個第一畫素電極(pixel electrode)372與複數個第二畫素電極374於該彩色濾光層360上，其中該等第一畫素電極372係位於反射區301中，而該等第二畫素電極374係位於穿透區302中。上述畫素電極372、374例如是銦錫氧化物(ITO)層或銦鋅氧化物(IZO)層，其厚度約500埃(Å)。另外，上述畫素電極372、374係藉由至少一導體插塞376而電性連接該薄膜電晶體310。之後，可形成一配向膜378於該等畫素電極372、374上，該配向膜378不需經研磨(rubbing)處理。

仍請參閱第3圖，提供對向於該第一基底300的一第二基底400，該第二基底400例如是玻璃基底，當作是上基底(upper substrate)的。然後，形成複數個第一共通電極(common electrode)392與複數個第二共通電極394於該第



#### 五、發明說明 (9)

二基底400內側表面上，其中該等第一共通電極392係位於反射區301中，而該等第二共通電極394係位於穿透區302中。上述共通電極392、394例如是銦錫氧化物(ITO)層或銦鋅氧化物(IZO)層，其厚度約500埃(Å)。之後，可形成一配向膜396於該等共通電極392、394上，該配向膜396不需經研磨(rubbing)處理。

然後，將負型液晶材料381( $\Delta \epsilon < 0$ )填入該第一基底300與該第二基底400之間，而形成一垂直配向的液晶層380，其中該液晶層380中的液晶分子381的配向(orientation)係由共通電極與畫素電極之間的電場(electric field, 以短虛線表示)所控制。

本發明的該液晶層380係單一夾厚(single cell gap)，亦即共通電極392、394與畫素電極372、374之間的距離(d)之範圍係3~5  $\mu\text{m}$ ，如第4圖所示。

另外，可以在該等基板300、400的外側上放置補償膜(compensation film，未圖示)與偏光片(polarizer，未圖示)。

請參閱第4圖，係顯示本發明半穿透式LCD裝置的部分位置的放大圖，用以說明本發明之特徵。

該等第一共通電極392之間具有一第一配向控制窗410，該第一配向控制窗410的位置係相對(面對)於該等第一畫素電極372，其中該第一配向控制窗410將該液晶層380劃分成複數個配向區段(orientation sections)。另外，該等第二共通電極之間具有一第二配向控制窗420，



##### 五、發明說明 (10)

該第二配向控制窗420的位置係相對於該等第二畫素電極374，其中該第二配向控制窗420將該液晶層380劃分成複數個配向區段。其中，該第一配向控制窗410具有一間隙寬度 $S_{rc}$ ，該第二配向控制窗420具有一間隙寬度 $S_{tc}$ ，而 $S_{rc} < S_{tc}$ 。

因為在配向控制窗410、420下方的電場沒有足夠大的電場強度來使液晶分子381傾斜，所以控制窗410、420下方的液晶分子381之傾斜角度較小。然而，在配向控制窗410、420附近的液晶分子381，受到邊緣電場(fringe field)的作用而使得液晶分子381的長軸(longer axis)垂直於該電場，造成傾斜角度較大。

此外，每一第一共通電極392具有一寬度 $W_{rc}$ ，每一第二共通電極394具有一寬度 $W_{tc}$ ，而 $W_{rc} < W_{tc}$ 。

更者，該等第一畫素電極372之間具有一第一開口430，該第一開口430的位置係相對於該等第一共通電極392。另外，該等第二畫素電極374之間亦具有一第二開口440，該第二開口440的位置係相對於該等第二共通電極394。其中，該第一開口430具有一間隙寬度 $S_{rp}$ ，該第二開口440具有一間隙寬度 $S_{tp}$ ，而 $S_{rp} < S_{tp}$ 。

此外，每一第一畫素電極372具有一寬度 $W_{rp}$ ，每一第二畫素電極374具有一寬度 $W_{tp}$ ，而 $W_{rp} < W_{tp}$ 。

這裡要特別說明的是，為了對稱，該第一配向控制窗410的位置係約相對於該等第一畫素電極372的中間，該第二配向控制窗420的位置係相對於該等第二畫素電極374的





#### 五、發明說明 (11)

中間，該第一開口430的位置係約相對於第一共通電極392的中間，該第二開口440的位置係約相對於該等第二共通電極394的中間。

在此，發明者提供上述尺寸之範圍，但並非限定本發明。

該第一配向控制窗的間隙寬度( $S_{rc}$ )之範圍係 $3\ \mu\text{m} \leq S_{rc} \leq 7\ \mu\text{m}$ 。

該第二配向控制窗的間隙寬度( $S_{tc}$ )之範圍係 $8\ \mu\text{m} \leq S_{tc} \leq 12\ \mu\text{m}$ 。

該第一共通電極的寬度( $W_{rc}$ )之範圍係 $5\ \mu\text{m} \leq W_{rc} \leq 15\ \mu\text{m}$ 。

該第二共通電極的寬度( $W_{tc}$ )之範圍係 $15\ \mu\text{m} \leq W_{tc} \leq 25\ \mu\text{m}$ 。

該第一開口的間隙寬度( $S_{rp}$ )之範圍係 $3\ \mu\text{m} \leq S_{rp} \leq 7\ \mu\text{m}$ 。

該第二開口的間隙寬度( $S_{tp}$ )之範圍係 $8\ \mu\text{m} \leq S_{tp} \leq 12\ \mu\text{m}$ 。

該第一畫素電極的寬度( $W_{rp}$ )之範圍係 $5\ \mu\text{m} \leq W_{rp} \leq 15\ \mu\text{m}$ 。

該第二畫素電極的寬度( $W_{tp}$ )之範圍係 $15\ \mu\text{m} \leq W_{tp} \leq 25\ \mu\text{m}$ 。

還有，在本實施例中，該第一配向控制窗410的間隙寬度( $S_{rc}$ )係等於該第一開口430的間隙寬度( $S_{rp}$ )。該第二配向控制窗420的間隙寬度( $S_{tc}$ )係等於該第二開口440的間

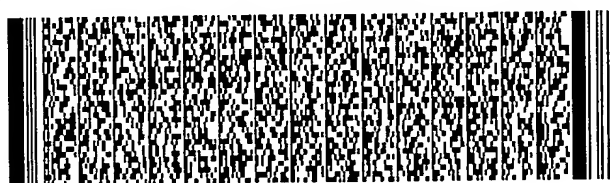


## 五、發明說明 (12)

隙寬度( $S_{tp}$ )。該第一共通電極392的寬度( $W_{rc}$ )係等於該第一畫素電極372的寬度( $W_{rp}$ )。該第二共通電極394的寬度( $W_{tc}$ )係等於該第二畫素電極374的寬度( $W_{tp}$ )。

關於該等第一、第二配向控制窗410、420的佈局(layout)方式，可以是如第5A圖所示之直型的狹縫圖案(slit pattern)，但本發明並不限定於特定的圖案。也就是說，該等第一、第二配向控制窗410、420亦可以是一楔型("<"型)的狹縫圖案，如第5B圖所示。

在本實施例中，由於該第一配向控制窗410的間隙寬度( $S_{rc}$ )小於該第二配向控制窗420的間隙寬度( $S_{tc}$ )，所以使得在第一配向控制窗410的邊緣電場(fringe field)的方向變化較小，而使得位在第一配向控制窗410附近的液晶分子381的傾斜角度(tilt angle)較小；相反地，第二配向控制窗420的邊緣電場(fringe field)的方向變化較大，而使得位在第二配向控制窗420附近的液晶分子381的傾斜角度較大。如此，使得反射區301與穿透區302中的液晶層380具有不同之有效複曲折值(effective birefringence,  $\Delta_{neff-r}$ 、 $\Delta_{neff-t}$ )，使得反射區301與穿透區302的光效率(light efficiency)都能夠達到最大值。亦即，發明者發現根據本發明，反射模式下的延遲量(或稱：位相差，retardation)  $\Delta_{neff-r} * 2d$  近似於穿透模式下的延遲量  $\Delta_{neff-t} * d$ 。因為在反射模式與穿透模式下的延遲量(retardation)相近，所以使得在反射模式與穿透模式下的亮度能在飽和電壓下同時達到最大值。



## 五、發明說明 (13)

### 本發明之特徵與優點

本發明之裝置特徵在於：第一共通電極間的第一配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{rc}$ ，而第二共通電極間的第二配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{tc}$ ，而 $S_{rc} < S_{tc}$ 。

根據本發明，使得反射區與穿透區中的液晶層有不同之有效複曲折值(effective birefringence,  $\Delta_{neff}$ )。因而使得反射區與穿透區的光效率都能夠達到最大值，而使得在反射模式與穿透模式下的亮度相近。

傳統上，控制窗有間隙之原因為讓液晶分子(380)可向左右兩邊傾斜，用以達到廣視角的目的。然而，本發明之精神則是利用兩種不同大小之間隙產生不同大小之邊緣電場(fringe field)，進而造成兩區域(301, 302)中的液晶分子之傾斜角度不同，使得穿透區域(302)之有效複曲折值約為反射區域(301)之有效複曲折值的兩倍。所以，本案之精神與目的與習知方法不同。

本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

第1圖係顯示典型半穿透式LCD裝置之分解示意圖；

第2圖係顯示習知半穿透式LCD裝置之剖面示意圖；

第3圖係顯示本發明的半穿透式LCD裝置之剖面示意圖；

第4圖係顯示本發明半穿透式LCD裝置的部分位置的放大圖，用以說明本發明之特徵；以及

第5A、5B圖係顯示本發明半穿透式LCD裝置的配向控制窗之佈局例。

## 符號說明：

習知部分(第1、2圖)

12~黑色矩陣；

22a、224~透明部分；

26~閘極線；

20、200~下基底；

220~畫素電極；

16、240~共通電極；

10、260~上基底；

280~背光(穿透光)；

P~畫素區。

22~畫素電極；

22b、222~不透明部分；

28~資料線；

210~絕緣層；

230~液晶層；

14、250~彩色濾光片；

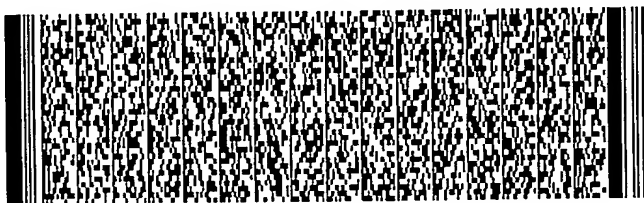
270~外部光(反射光)；

T~薄膜電晶體；

本案部分(第3~5圖)

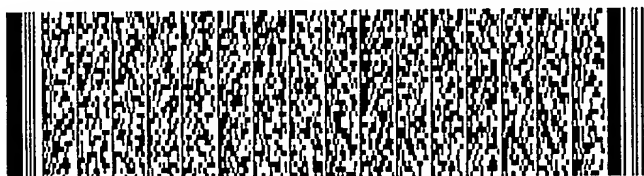
300~第一基底(下基底)；

301~反射區(reflection section)；



圖式簡單說明

- 302~ 穿透區(transmission section) ;
- 310~ 畫素驅動元件 ;                      312~ 閘極 ;
- 314~ 閘極絕緣層 ;                      316~ 半導體層 ;
- 318~ 源極 ;                      320~ 汲極 ;
- 330~ 絕緣層 ;                      340~ 反射層 ;
- 350~ 透明平坦層 ;                      360~ 彩色濾光層 ;
- 372~ 第一畫素電極 ;                      374~ 第二畫素電極 ;
- 376~ 導體插塞 ;                      378、396~ 配向膜 ;
- 380~ 液晶層 ;                      381~ 液晶分子 ;
- 392~ 第一共通電極 ;                      394~ 第二共通電極 ;
- 400~ 第二基底(上基底) ;                      410~ 第一配向控制窗 ;
- 420~ 第二配向控制窗 ;                      430~ 第一開口 ;
- 440~ 第二開口 ;
- $S_{rc}$ ~ 第一配向控制窗的間隙寬度 ;
- $S_{tc}$ ~ 第二配向控制窗的間隙寬度 ;
- $S_{rp}$ ~ 第一開口的間隙寬度 ;
- $S_{tp}$ ~ 第二開口的間隙寬度 ;
- $W_{rc}$ ~ 第一共通電極的寬度 ;
- $W_{tc}$ ~ 第二共通電極的寬度 ;
- $W_{rp}$ ~ 第一畫素電極的寬度 ;
- $W_{tp}$ ~ 第二畫素電極的寬度 ;
- $d$ ~ 共通電極與畫素電極之間的距離。



## 六、申請專利範圍

1. 一種具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，具有一反射區與一穿透區，該半穿透式液晶顯示器裝置包括：

一第一基底與一第二基底，該第二基底係對向於該第一基底；

複數個第一畫素電極與複數個第二畫素電極，位於該第一基底上，其中該等第一畫素電極係位於該反射區中，而該等第二畫素電極係位於該穿透區中；

複數個第一共通電極與複數個第二共通電極，位於該第二基底的內側表面上，其中該等第一共通電極係位於該反射區中，而該等第二共通電極係位於該穿透區中；

一垂直配向的液晶層，位於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層的配向係由共通電極與畫素電極之間的電場所控制；

該等第一共通電極之間具有一第一配向控制窗，該第一配向控制窗的位置係相對於該等第一畫素電極，其中該第一配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；以及

該等第二共通電極之間具有一第二配向控制窗，該第二配向控制窗的位置係相對於該等第二畫素電極，其中該第二配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；

其中，該第一配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{rc}$ ，該第二配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{tc}$ ，而 $S_{rc} < S_{tc}$ 。

2. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中每一第一共通電極具有一寬度



## 六、申請專利範圍

$W_{rc}$ ，每一第二共通電極具有一寬度 $W_{tc}$ ，而 $W_{rc} < W_{tc}$ 。

3. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該等第一畫素電極之間具有一第一開口，該第一開口的位置係相對於該等第一共通電極，該等第二畫素電極之間具有一第二開口，該第二開口的位置係相對於該等第二共通電極，其中，該第一開口具有一間隙寬度 $S_{rp}$ ，該第二開口具有一間隙寬度 $S_{tp}$ ，而 $S_{rp} < S_{tp}$ 。

4. 如申請專利範圍第2項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中每一第一畫素電極具有一寬度 $W_{rp}$ ，每一第二畫素電極具有一寬度 $W_{tp}$ ，而 $W_{rp} < W_{tp}$ 。

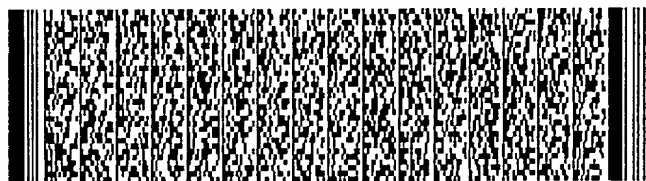
5. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一配向控制窗的間隙寬度( $S_{rc}$ )之範圍係 $3\ \mu\text{m} \leq S_{rc} \leq 7\ \mu\text{m}$ 。

6. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第二配向控制窗的間隙寬度( $S_{tc}$ )之範圍係 $8\ \mu\text{m} \leq S_{tc} \leq 12\ \mu\text{m}$ 。

7. 如申請專利範圍第2項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一共通電極的寬度( $W_{rc}$ )之範圍係 $5\ \mu\text{m} \leq W_{rc} \leq 15\ \mu\text{m}$ 。

8. 如申請專利範圍第2項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第二共通電極的寬度( $W_{tc}$ )之範圍係 $15\ \mu\text{m} \leq W_{tc} \leq 25\ \mu\text{m}$ 。

9. 如申請專利範圍第3項所述之具有單一夾厚的半穿



## 六、申請專利範圍

透式液晶顯示器裝置，其中該第一開口的間隙寬度( $S_{rp}$ )之範圍係 $3\ \mu\text{m} \leq S_{rp} \leq 7\ \mu\text{m}$ 。

10. 如申請專利範圍第3項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第二開口的間隙寬度( $S_{tp}$ )之範圍係 $8\ \mu\text{m} \leq S_{tp} \leq 12\ \mu\text{m}$ 。

11. 如申請專利範圍第4項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一畫素電極的寬度( $W_{rp}$ )之範圍係 $5\ \mu\text{m} \leq W_{rp} \leq 15\ \mu\text{m}$ 。

12. 如申請專利範圍第4項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第二畫素電極的寬度( $W_{tp}$ )之範圍係 $15\ \mu\text{m} \leq W_{tp} \leq 25\ \mu\text{m}$ 。

13. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中共通電極與畫素電極之間具有一間隙，該間隙的範圍係 $3 \sim 5\ \mu\text{m}$ 。

14. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該等第一、第二配向控制窗為一直型的狹縫圖案。

15. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該等第一、第二配向控制窗為一楔型(<型)的狹縫圖案。

16. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，更包括：

一反射層，位於反射區的該第一基底上；以及

一透明平坦層，位於該反射層與該第一基底上。





## 六、申請專利範圍

17. 如申請專利範圍第1項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，更包括：

- 一反射層，位於反射區的該第一基底上；以及
- 一彩色濾光層，位於該反射層與該第一基底上。

18. 如申請專利範圍第3項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一配向控制窗的間隙寬度( $S_{rc}$ )係等於該第一開口的間隙寬度( $S_{rp}$ )，該第二配向控制窗的間隙寬度( $S_{tc}$ )係等於該第二開口的間隙寬度( $S_{tp}$ )。

19. 如申請專利範圍第4項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一共通電極的寬度( $W_{rc}$ )係等於該第一畫素電極的寬度( $W_{rp}$ )，該第二共通電極的寬度( $W_{tc}$ )係等於該第二畫素電極的寬度( $W_{tp}$ )。

20. 如申請專利範圍第3項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一配向控制窗的位置係相對於該第一畫素電極的中間，該第二配向控制窗的位置係相對於該第二畫素電極的中間，該第一開口的位置係相對於該第一共通電極的中間，該第二開口的位置係相對於該第二共通電極的中間。

21. 一種具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，具有一反射區與一穿透區，該半穿透式液晶顯示器裝置包括：

- 一第一基底與一第二基底，該第二基底係對向於該第一基底；

複數個第一畫素電極與複數個第二畫素電極，位於該



## 六、申請專利範圍

第一基底上，其中該等第一畫素電極係位於該反射區中，而該等第二畫素電極係位於該穿透區中；

複數個第一共通電極與複數個第二共通電極，位於該第二基底的內側表面上，其中該等第一共通電極係位於該反射區中，而該等第二共通電極係位於該穿透區中；

一垂直配向的液晶層，位於該第一基底與該第二基底之間，其中該液晶層的配向係由共通電極與畫素電極之間的電場所控制；

該等第一共通電極之間具有一第一配向控制窗，該第一配向控制窗的位置係相對於該等第一畫素電極，其中該第一配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；以及

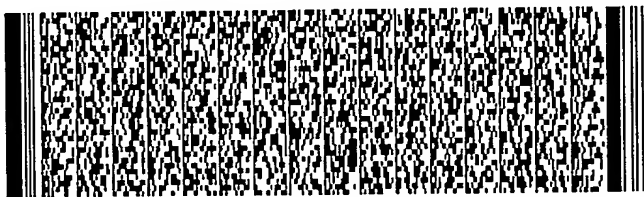
該等第二共通電極之間具有一第二配向控制窗，該第二配向控制窗的位置係相對於該等第二畫素電極，其中該第二配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；

其中，該第一配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{rc}$ ，該第二配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{tc}$ ，而 $S_{rc} < S_{tc}$ ；

其中，每一第一共通電極具有一寬度 $W_{rc}$ ，每一第二共通電極具有一寬度 $W_{tc}$ ，而 $W_{rc} < W_{tc}$ ；

其中，該等第一畫素電極之間具有一第一開口，該第一開口的位置係相對於該等第一共通電極，該等第二畫素電極之間具有一第二開口，該第二開口的位置係相對於該等第二共通電極，其中，該第一開口具有一間隙寬度 $S_{rp}$ ，該第二開口具有一間隙寬度 $S_{tp}$ ，而 $S_{rp} < S_{tp}$ ；

其中，每一第一畫素電極具有一寬度 $W_{rp}$ ，每一第二畫



## 六、申請專利範圍

素電極具有一寬度 $W_{tp}$ ，而 $W_{rp} < W_{tp}$ 。

22. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一配向控制窗的間隙寬度( $S_{rc}$ )等於該第一開口的間隙寬度( $S_{rp}$ )。

23. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一配向控制窗的間隙寬度( $S_{rc}$ )之範圍係 $3\ \mu m \leq S_{rc} \leq 7\ \mu m$ 。

24. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第二配向控制窗的間隙寬度( $S_{tc}$ )等於該第二開口的間隙寬度( $S_{tp}$ )。

25. 如申請專利範圍第24項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第二配向控制窗的間隙寬度( $S_{tc}$ )之範圍係 $8\ \mu m \leq S_{tc} \leq 12\ \mu m$ 。

26. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一共通電極的寬度( $W_{rc}$ )等於該第一畫素電極的寬度( $W_{rp}$ )。

27. 如申請專利範圍第26項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一共通電極的寬度( $W_{rc}$ )之範圍係 $5\ \mu m \leq W_{rc} \leq 15\ \mu m$ 。

28. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第二共通電極的寬度( $W_{tc}$ )等於該第二畫素電極的寬度( $W_{tp}$ )。

29. 如申請專利範圍第28項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第二共通電極的寬度( $W_{tc}$ )



## 六、申請專利範圍

之範圍係 $15\ \mu\text{m} \leq W_{tc} \leq 25\ \mu\text{m}$ 。

30. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中共通電極與畫素電極之間具有一間隙，該間隙的範圍係 $3\sim 5\ \mu\text{m}$ 。

31. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該等第一、第二配向控制窗為一直型的狹縫圖案。

32. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該等第一、第二配向控制窗為一楔型(<型)的狹縫圖案。

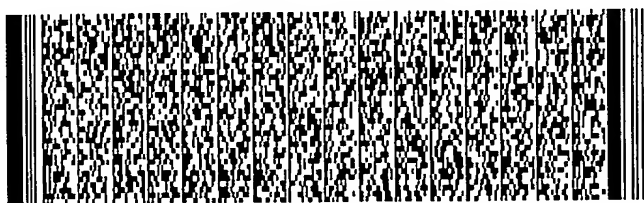
33. 如申請專利範圍第21項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置，其中該第一配向控制窗的位置係相對於該第一畫素電極的中間，該第二配向控制窗的位置係相對於該第二畫素電極的中間，該第一開口的位置係相對於該第一共通電極的中間，該第二開口的位置係相對於該第二共通電極的中間。

34. 一種具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，該半穿透式液晶顯示器裝置具有一反射區與一穿透區，該製造方法包括下列步驟：

提供一第一基底與一第二基底，其中該第二基底係對向於該第一基底；

形成一反射層於位在該反射區的該第一基底上；

形成一透明平坦層或彩色濾光層於該反射層與該第一基底上；



## 六、申請專利範圍

形成複數個第一畫素電極與複數個第二畫素電極於該第一基底上，其中該等第一畫素電極係位於該反射區中，而該等第二畫素電極係位於該穿透區中；

形成複數個第一共通電極與複數個第二共通電極於該第二基底內側表面上，其中該等第一共通電極係位於該反射區中，而該等第二共通電極係位於該穿透區中；以及

將液晶材料填入該第一基底與該第二基底之間，而形成一垂直配向的液晶層，其中該液晶層的配向係由共通電極與畫素電極之間的電場所控制；

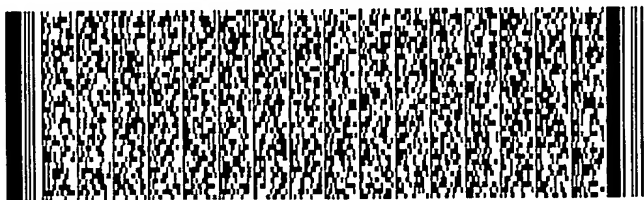
其中，該等第一共通電極之間具有一第一配向控制窗，該第一配向控制窗的位置係相對於該等第一畫素電極，其中該第一配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；

其中，該等第二共通電極之間具有一第二配向控制窗，該第二配向控制窗的位置係相對於該等第二畫素電極，其中該第二配向控制窗將該液晶層劃分成複數個配向區段；

其中，該第一配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{rc}$ ，該第二配向控制窗具有一間隙寬度 $S_{tc}$ ，而 $S_{rc} < S_{tc}$ 。

35. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中每一第一共通電極具有一寬度 $W_{rc}$ ，每一第二共通電極具有一寬度 $W_{tc}$ ，而 $W_{rc} < W_{tc}$ 。

36. 如申請專利範圍第35項所述之具有單一夾厚的半



## 六、申請專利範圍

穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該等第一畫素電極之間具有一第一開口，該第一開口的位置係相對於該等第一共通電極，該等第二畫素電極之間具有一第二開口，該第二開口的位置係相對於該等第二共通電極，其中，該第一開口具有一間隙寬度 $S_{rp}$ ，該第二開口具有一間隙寬度 $S_{tp}$ ，而 $S_{rp} < S_{tp}$ 。

37. 如申請專利範圍第36項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中每一第一畫素電極具有一寬度 $W_{rp}$ ，每一第二畫素電極具有一寬度 $W_{tp}$ ，而 $W_{rp} < W_{tp}$ 。

38. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第一配向控制窗的間隙寬度( $S_{rc}$ )之範圍係 $3\ \mu\text{m} \leq S_{rc} \leq 7\ \mu\text{m}$ 。

39. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第二配向控制窗的間隙寬度( $S_{tc}$ )之範圍係 $8\ \mu\text{m} \leq S_{tc} \leq 12\ \mu\text{m}$ 。

40. 如申請專利範圍第35項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第一共通電極的寬度( $W_{rc}$ )之範圍係 $5\ \mu\text{m} \leq W_{rc} \leq 15\ \mu\text{m}$ 。

41. 如申請專利範圍第35項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第二共通電極的寬度( $W_{tc}$ )之範圍係 $15\ \mu\text{m} \leq W_{tc} \leq 25\ \mu\text{m}$ 。

42. 如申請專利範圍第36項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第一開口的間



## 六、申請專利範圍

隙寬度( $S_{rp}$ )之範圍係 $3\ \mu\text{m} \leq S_{rp} \leq 7\ \mu\text{m}$ 。

43. 如申請專利範圍第36項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第二開口的間隙寬度( $S_{tp}$ )之範圍係 $8\ \mu\text{m} \leq S_{tp} \leq 12\ \mu\text{m}$ 。

44. 如申請專利範圍第37項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第一畫素電極的寬度( $W_{rp}$ )之範圍係 $5\ \mu\text{m} \leq W_{rp} \leq 15\ \mu\text{m}$ 。

45. 如申請專利範圍第37項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第二畫素電極的寬度( $W_{tp}$ )之範圍係 $15\ \mu\text{m} \leq W_{tp} \leq 25\ \mu\text{m}$ 。

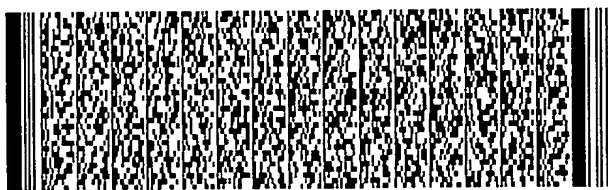
46. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中共通電極與畫素電極之間具有一間隙，該間隙的範圍係 $3 \sim 5\ \mu\text{m}$ 。

47. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該等第一、第二配向控制窗為一直型的狹縫圖案。

48. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該等第一、第二配向控制窗為一楔型(<型)的狹縫圖案。

49. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該等共通電極係銦錫氧化物(ITO)層或銦鋅氧化物(IZO)層。

50. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該等畫素電極係



## 六、申請專利範圍

銦錫氧化物(ITO)層或銦鋅氧化物(IZO)層。

51. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該反射層係鋁層或銀層。

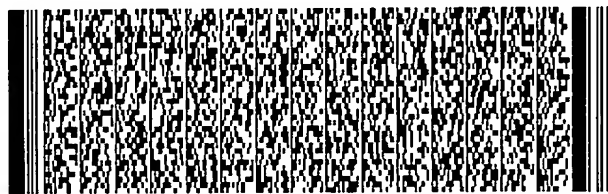
52. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該透明平坦層係 $\text{SiO}_2$ 層。

53. 如申請專利範圍第34項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該液晶材料係負型液晶分子( $\Delta \epsilon < 0$ )。

54. 如申請專利範圍第36項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第一配向控制窗的間隙寬度( $S_{rc}$ )係等於該第一開口的間隙寬度( $S_{rp}$ )，該第二配向控制窗的間隙寬度( $S_{tc}$ )係等於該第二開口的間隙寬度( $S_{tp}$ )。

55. 如申請專利範圍第37項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第一共通電極的寬度( $W_{rc}$ )係等於該第一畫素電極的寬度( $W_{rp}$ )，該第二共通電極的寬度( $W_{tc}$ )係等於該第二畫素電極的寬度( $W_{tp}$ )。

56. 如申請專利範圍第37項所述之具有單一夾厚的半穿透式液晶顯示器裝置之製造方法，其中該第一配向控制窗的位置係相對於該第一畫素電極的中間，該第二配向控制窗的位置係相對於該第二畫素電極的中間，該第一開口的位置係相對於該第一共通電極的中間，該第二開口的位

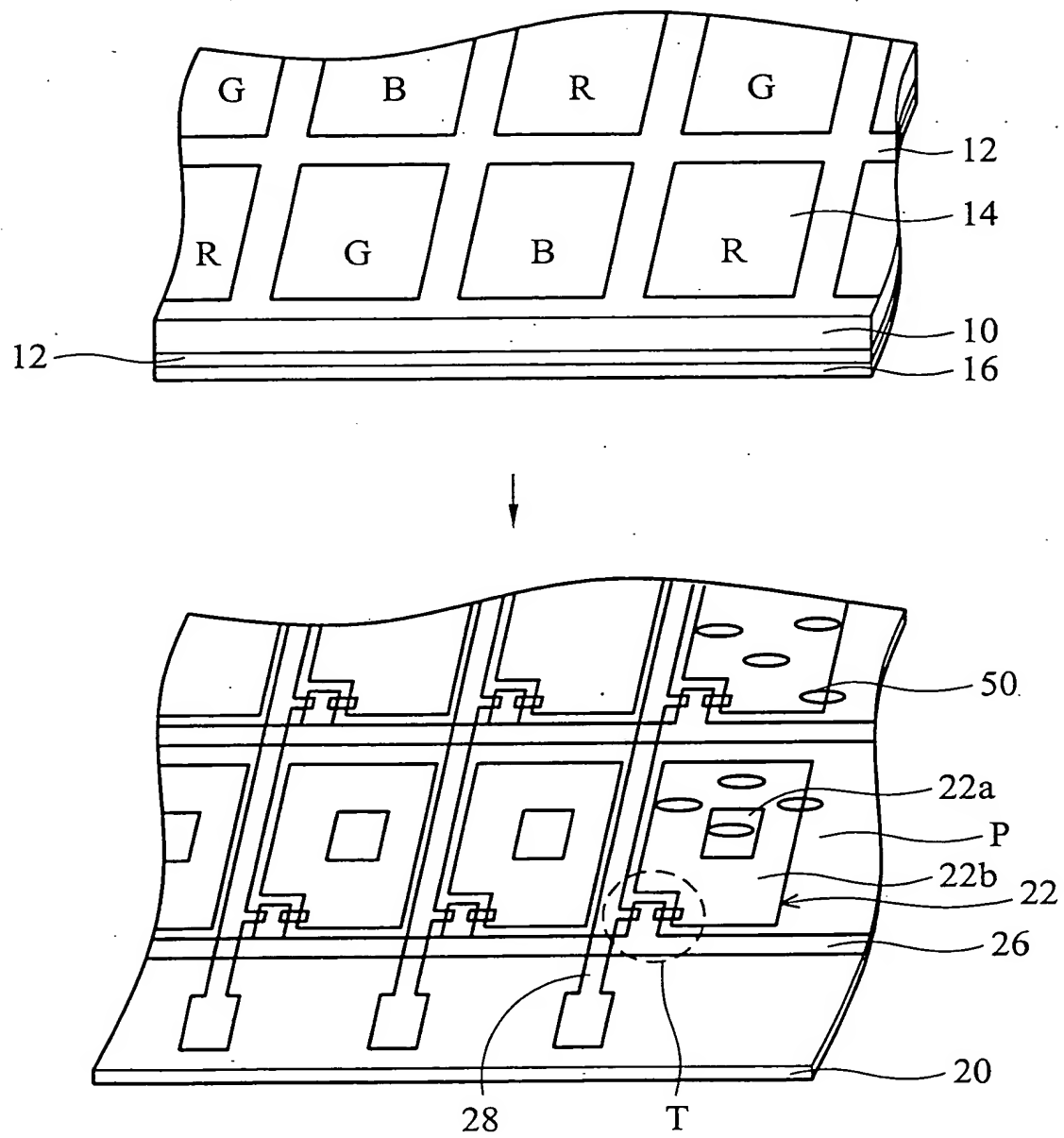




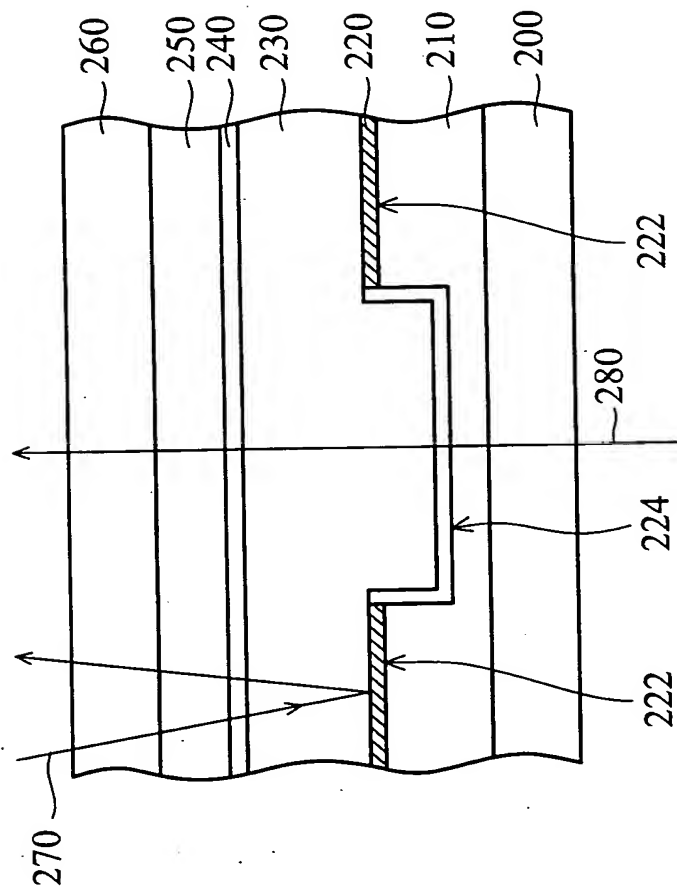
六、申請專利範圍

置係相對於該第二共通電極的中間。





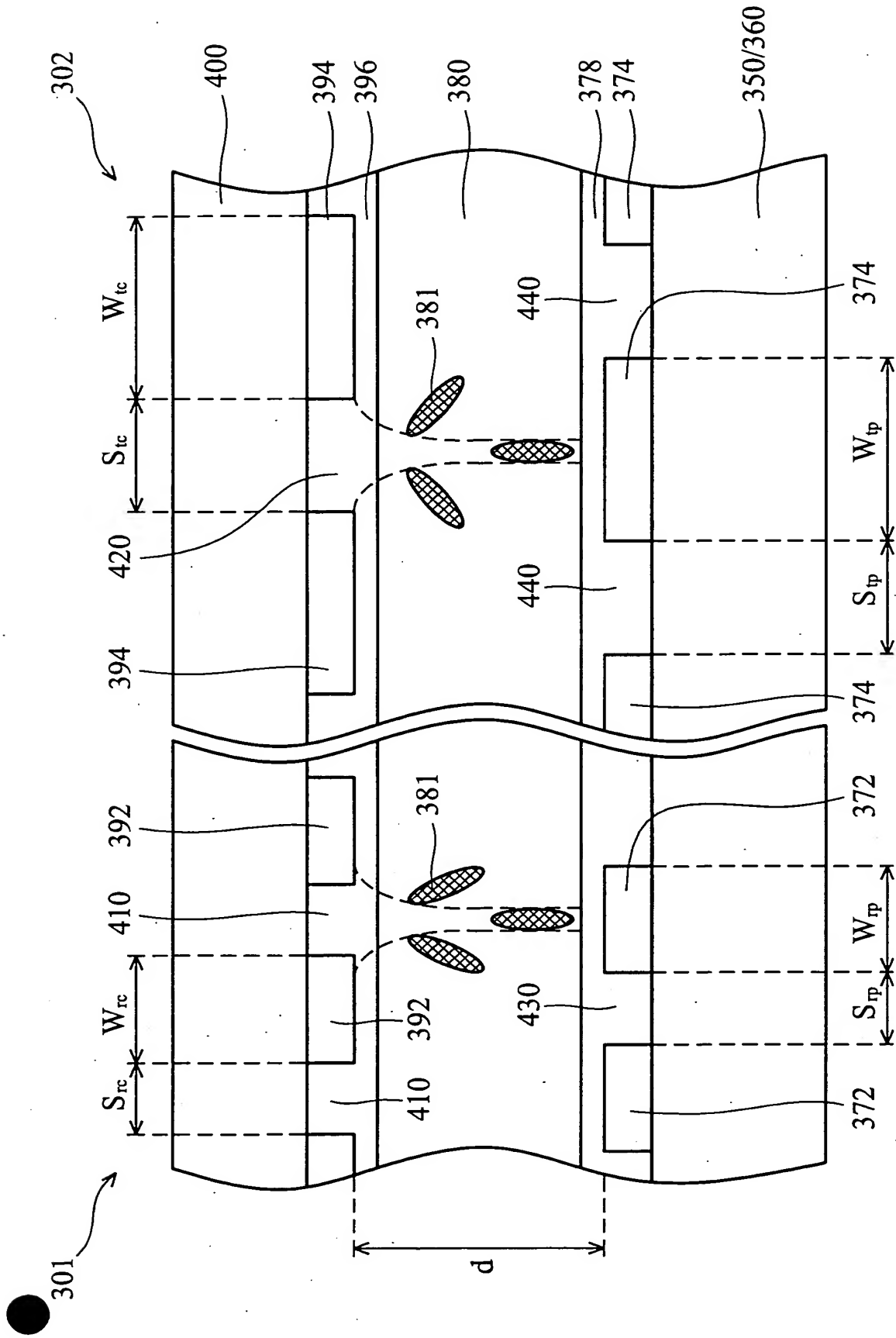
第 1 圖



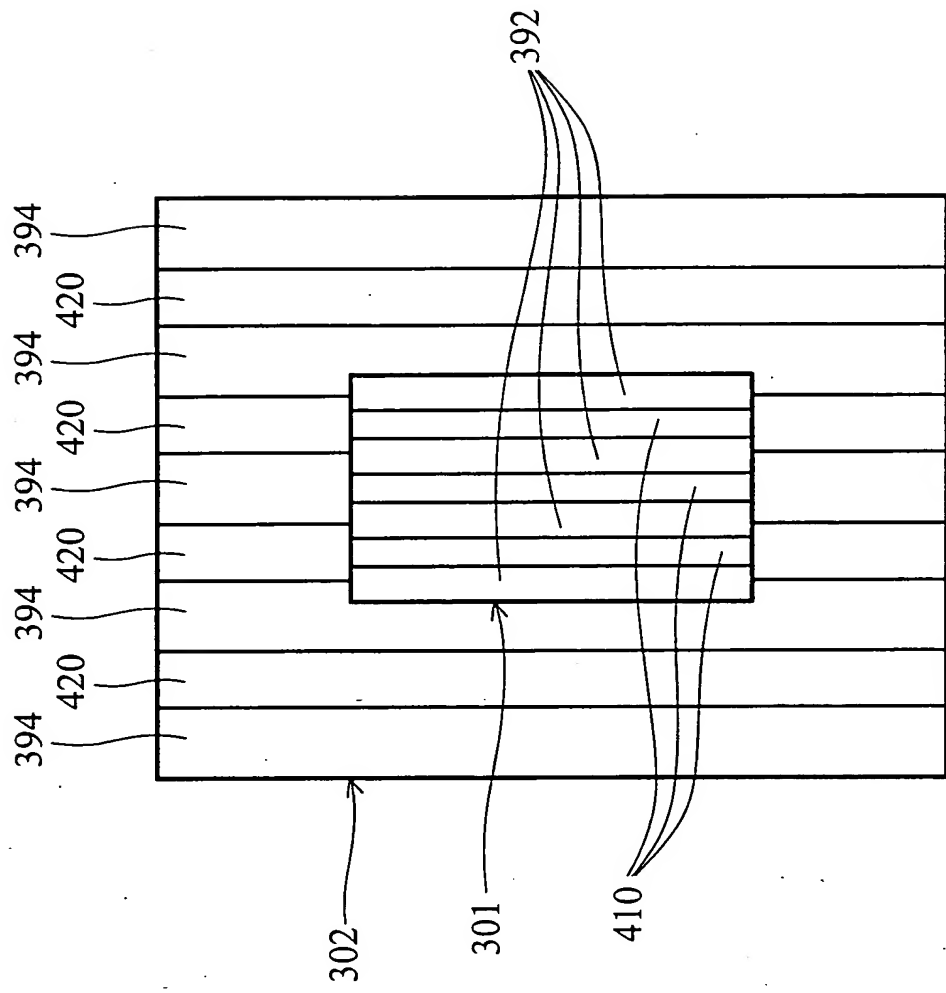
第 2 圖



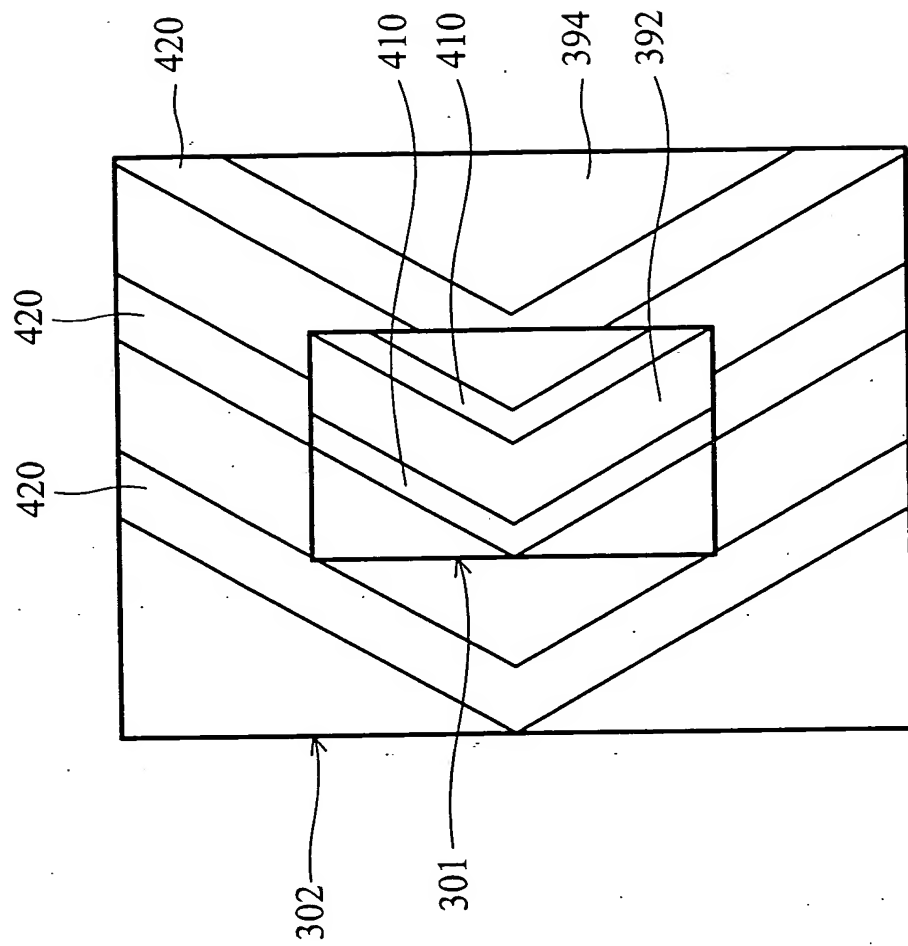
圖  
3  
第



第 4 圖



第5A圖

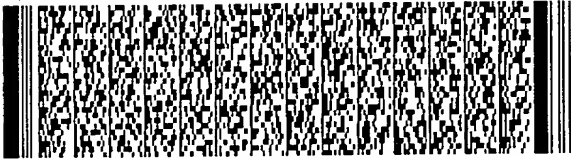


第5B圖

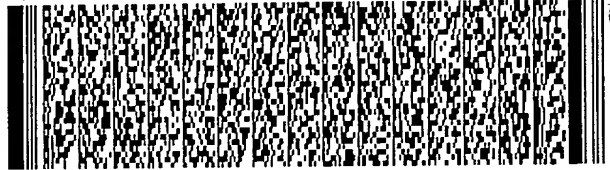




第 10/31 頁



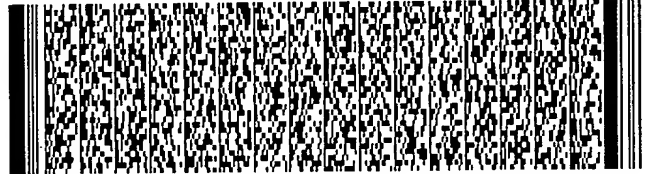
第 11/31 頁



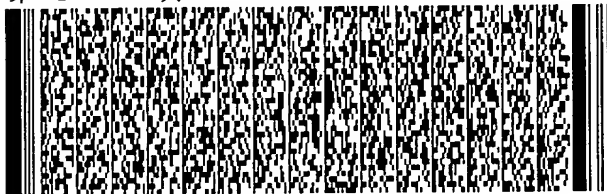
第 11/31 頁



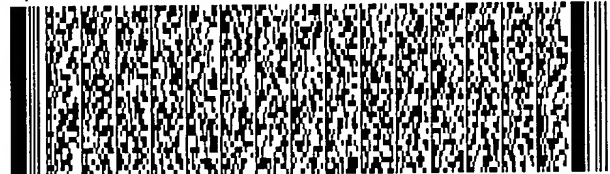
第 12/31 頁



第 12/31 頁



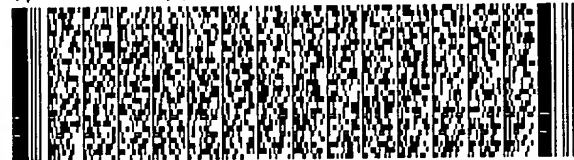
第 13/31 頁



第 13/31 頁



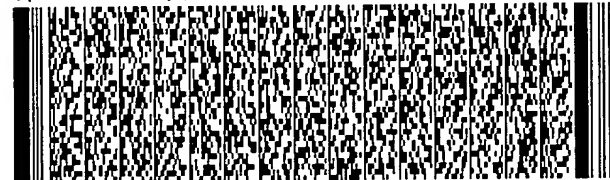
第 14/31 頁



第 14/31 頁



第 15/31 頁



第 16/31 頁



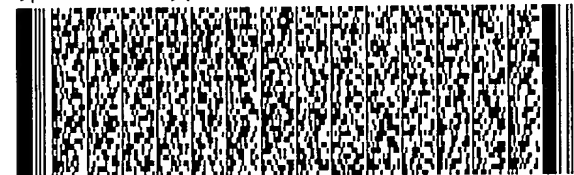
第 16/31 頁



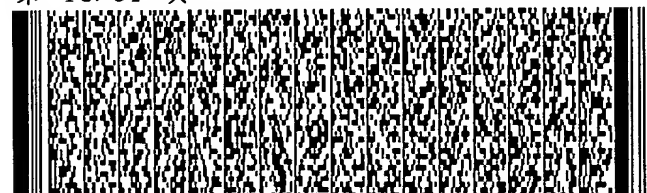
第 17/31 頁



第 17/31 頁



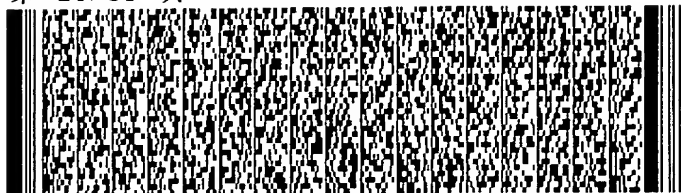
第 18/31 頁



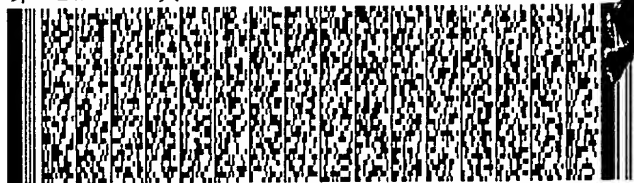
第 19/31 頁



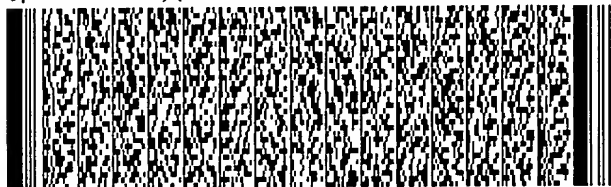
第 20/31 頁



第 21/31 頁



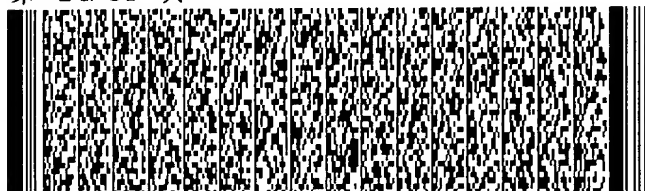
第 22/31 頁



第 23/31 頁



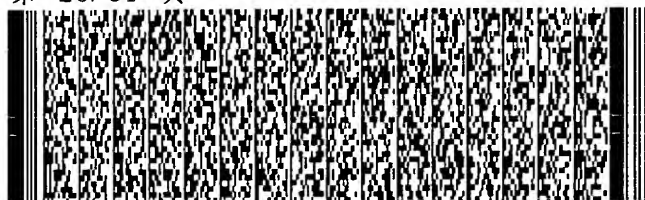
第 24/31 頁



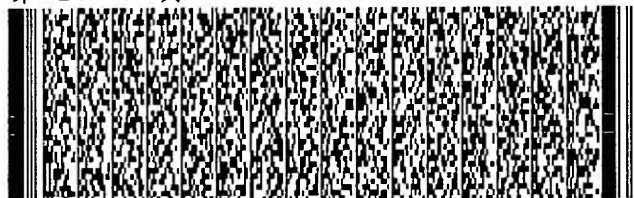
第 25/31 頁



第 26/31 頁



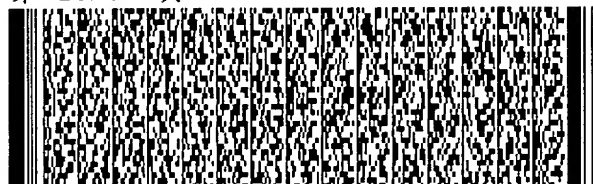
第 27/31 頁



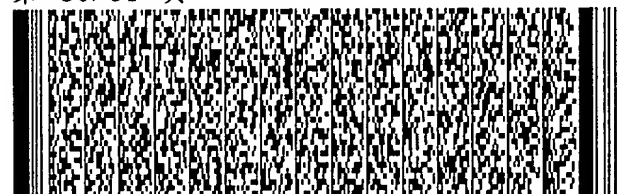
第 28/31 頁



第 29/31 頁



第 30/31 頁



第 31/31 頁

